

明 細 書

超音波送受波器

技術分野

- [0001] 本発明は、自動車のバックソナーやコーナソナー等の障害物センサに用いられる超音波送受波器に関する。

背景技術

- [0002] 超音波送受波器は、超音波を利用してセンシングを行なうものであり、圧電振動子から超音波パルスを間欠的に送信し、被検出物からの反射波を圧電振動子で受信する。この送受波信号により被検出物との距離が測定される。圧電振動子は、有底のケースの振動面となる底部の内側に固着されている。しかし、外部からの不要な振動が、ケースの側壁からケースの底部およびその内面に設けられる圧電振動子に伝わりがちであった。また、ケースの振動面からの振動もケースの側壁に伝わるため、ケース側壁の保持方法によっては、上記振動が超音波送受波器の残響等の特性に影響を及ぼすことがあった。
- [0003] そこで、このような課題を解決するために、下記の特許文献1には、以下のような超音波送受波器が提案されている。特許文献1に記載の超音波送受波器は、振動板を構成している底部に超音波振動子が固定される、筒状ケースを備えている。筒状ケースの外側には、筒状ケースを支持するための外側フレームが設けられている。さらに、その外側フレームと筒状フレームとの間に、振動エネルギーを吸収する介在部材が設けられている。

特許文献1:特開2001-16694

発明の開示

- [0004] しかしながら、特許文献1に記載の超音波送受波器では、以下の問題があった。
- [0005] 特許文献1に記載の超音波送受波器では、超音波振動子を備える筒状ケースの外側に、振動エネルギーを吸収するために、介在部材が設けられている。しかし、車両等に超音波送受波器を取り付ける際に、介在部材を車両等に直接取り付けることが出来ないために、介在部材の外側に支持部材として外側フレームが設けられている

。そのため、筒状ケースだけでなく、介在部材及び外側フレームを必要とし、部品点数が多いため、コストが上昇せざるを得なかった。また、車両等に搭載された際には、筒状ケース、介在部材及び外側フレームからなる層構造を有するため、美観を損ねるという問題もあった。

[0006] さらに、送受波を行うために、超音波振動子に取り付けられている底部側が外部に露出するように配置されるため、筒状ケースと外側フレームとの間に設けられた介在部材が、外部に露出するので、耐久性等の信頼性が低かった。

[0007] 本発明の目的は、上述した従来技術の問題点を解消し、外部からの振動による特性の悪化が生じ難いだけでなく、部品点数を低減でき、それによって安価に製造することができ、さらに、車両等に搭載された際の美観に優れかつ耐久性等の信頼性においても優れている超音波送受波器を提供することにある。

[0008] 本発明の超音波送受波器は、有底のケースの底部に圧電素子に取り付けられている構造を有する超音波送受波器であって、底部と、底部の内面に底部から遠ざかる方向に延びるように一体に連ねられた外周壁と、底部の内面に底部から遠ざかる方向に延びるように一体に連ねられており、かつ前記外周壁の内側に配置された内周壁とを有するケースを備え、前記内周壁と前記底部とにより第一の凹部が形成されており、前記外周壁と前記内周壁と前記底部とにより第二の凹部が形成されており、前記底部の第一の凹部に臨んでいる部分に取り付けられた圧電素子と、前記第二の凹部に充填された防振部材とをさらに備えることを特徴とする、超音波送受波器。

[0009] 本発明に係る超音波送受波器のある特定の局面では、前記内周壁により囲まれている前記第一の凹部の前記底部と平行な方向に沿う断面形状が、異方性を有する形状とされている。好ましくは、上記異方性を有する形状は略楕円形とされる。

[0010] 本発明に係る超音波送受波器のさらに他の特定の局面では、前記第一の凹部に臨んでいる部分において、前記底部が相対的に厚みが厚い肉厚部と、相対的に厚みが薄い薄肉部とを有し、前記圧電素子が厚肉部に取り付けられている。

[0011] 本発明に係る超音波送受波器の別の特定の局面では、前記外周壁の内面により囲まれた部分の前記底部と平行な方向に沿う断面形状が円形である。

[0012] 本発明に係る超音波送受波器のさらに他の特定の局面では、前記内周壁の厚み

は前記外周壁の厚み以下である。

- [0013] 以上のような本発明の超音波送受波器によれば、ケースが底部に内周壁及び外周壁が連ねられて一体化されている一つの部品とされているため、部品点数の削減により、製造コストの上昇を抑制することができる。また、超音波送受波器の最外側部がケースにより構成されているので、超音波送受波器を車両等に直接搭載することが可能となる。また、防振部材が振動面側に、すなわち外側に露出しないため、高い信頼性を有すると共に、外観上の美観の向上した超音波送受波器を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]図1は本発明の超音波送受波器の一実施例の概略平面図である。
[図2]図2は本発明の超音波送受波器の一実施例の概略断面図である。
[図3]図3は本発明の超音波送受波器の別の実施例の断面平面図である。
[図4]図4は本発明の超音波送受波器の別の実施例の概略断面図である。
[図5]図5は本発明の超音波送受波器のさらに別の実施例の概略断面図である。
[図6]図6は本発明の超音波送受波器のさらに別の実施例の概略平面図である。

符号の説明

- [0015] 1…ケース
2…防振部材
3…圧電素子
4…底部
5…内周壁
6…外周壁
7…第一の凹部
8…第二の凹部
9a、9b…素子電極
10…内周壁の内側部
11…内周壁の外側部
12…薄肉部

13…厚肉部

14…振動面

d…厚肉部の厚み

c…第二の凹部の厚み

f…内周壁の厚み

g…外周壁の厚み

50、60…超音波送受波器

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下、本発明の実施例について添付図に基いて詳細に説明する。

[0017] 図1は、本発明の一実施例における超音波送受波器の概略平面図、図2は図1におけるA-A部断面図を示す。

[0018] 図1および図2において、超音波送受波器50は、ケース1と、防振部材2と、圧電素子3とを備える。

[0019] ケース1は、底部4と内周壁5と外周壁6とを備え、底部4は、内周壁5及び外周壁6と一体に構成されている。すなわち、ケース1は、一つの部品として構成されている。また、上記内周壁5は、底部4の内面に、該底部4から遠ざかる方向に延びるように連ねられており、外周壁6もまた、底部4の内面から底部4から遠ざかる方向に延びるように連ねられている。内周壁5は、外周壁6の内側に配置されている。

[0020] ケース1は、特に限定されないが、金属材料によって形成されている。金属材料としては、好ましくは、例えば軽量で加工性がよく、錆びにくいアルミニウム、またはアルミニウム合金等が用いられる。また、ケース1では、底部4と内周壁5により、第一の凹部7が形成されている。また、第一の凹部7内では底部4の上面に圧電素子3が固定されている。底部4の第一の凹部7に臨んでいる部分が、振動面14を構成している。

[0021] 圧電素子3は、圧電基板の両主面に素子電極9a、9bを形成した構造を有する。一方の素子電極9bが第一の凹部の底部4の内面中央部に導電性接着剤により接合されている。ケース1内に納められた圧電素子3の他方の素子電極9aに、電気的な接続のために、リード線等が取り付けられる(図示せず)。

[0022] 超音波送受波器50においては、圧電素子3に交流電圧を印加すると、振動面14

が振動し、音波を発生し、底部4の外側面である外部Bに放射される。逆に、被検出部で反射した反射波を受信することにより、振動面14が振動し、これにより発生した歪が圧電素子3で電気信号に変換され、被検出部の検出が行なわれる。

[0023] 底部4と内周壁5と外周壁6とにより第二の凹部8が形成されている。第二の凹部8には、防振部材2が充填されている。防振部材2は、シリコンゴムやウレタンゴム等からなる弾性接着剤等の弾性材料を用いて形成されている。防振部材2は、振動面14における残響振動を抑制して受信時の残響時間を短くするように作用する。従って、残響特性が良好とされる。また、防振部材2は、圧電素子3に接しないように配置されているので、圧電素子3の励振には影響を及ぼさず、超音波送受波器50の共振周波数や感度を変化させることなく残響振動を抑制できる。また、外部からの不要な振動の振動面14および圧電素子3への伝搬を抑制することができる。

[0024] さらに、ケース1が上記構造を有するため、超音波送受波器50は、車両15に直接搭載され得る。また、車両15への搭載時に外部Bへの露出部となる部分は、ケース1の底部4の外側面であるため、防振部材2は外部Bに露出しない。従って、耐久性も高められる。

[0025] また、内周壁5の内側部10の底部4に平行な方向に沿う断面形状は、互いに直交する径の寸法が異なる形状である、略楕円形とされている。この構造により、指向特性に異方性を持たすことが可能となる。なお、楕円形に限らず、外周壁5の内側部10の底部4に平行な断面方向の形状が、円ではなく、異方性を有する形状である場合、同様に指向特性に異方性をもたすことができる。従って、上記断面形状は図1に示す略楕円形状に限らず、様々な異方性を有する形状とすることができる。

[0026] 次に、図3に本発明の別の実施例の概略平面図、図4に図3のC-C部断面図を示す。図3および図4に示す超音波送受波器60は、図1および図2に示した内容と同様の箇所については同様の番号を付与した。また、図1および図2と同様の箇所については、詳細な説明を省略する。

[0027] 図3、図4において超音波送受波器60は、第一の凹部7に臨む部分において底部4は、薄肉部12と厚肉部13とを備える。厚肉部13上に圧電素子3が固定されている。

。

[0028] また、第一の凹部7において、第一の凹部7の前述した類似形状である略楕円形の長径方向において、底部4がより大きな面積を有するように、薄肉部12が形成されている。これにより、長径方向における超音波送受波器60の指向性を狭くすることができ、異方性の高い指向性を備えた超音波送受波器60を構成することが可能となる。また、圧電素子3は、厚肉部13に設けられているので、耐衝撃性も向上する。

[0029] 次に、図5に本発明のさらに別の実施例の概略断面図を示す。

[0030] 図5に示すように、第一の凹部7における底部4の厚肉部13の厚みを d 、第二の凹部8における底部4の厚みを e とした時、厚肉部13の厚み d は第二の凹部8における底部4の厚み e 以上である。この構成により、振動面14の振動がケース1の外周壁6に伝搬することをさらに抑制することが可能となる。図5においては、図4と同様の内容については、同様な符号を用い、また、同様の内容については、詳細な説明は省略する。

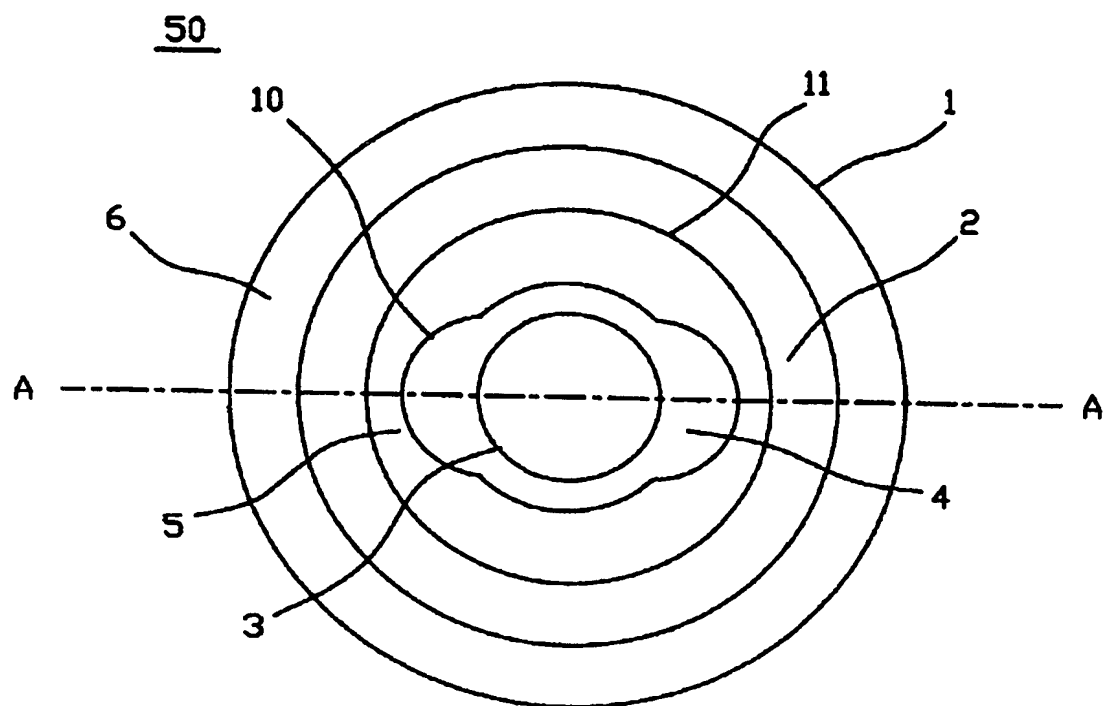
[0031] 次に、図6に本発明のさらに別の実施例の概略平面図を示す。

[0032] 図6に示すように、内周壁5の内側部10と外側部11は、いずれも底部4と平行な断面形状が楕円形であり、かつ両楕円形は、同一の中心を有する。また、ケース1の内周壁5の厚みを f 、外周壁6の厚みを g とした時、ケース1の内周壁5の厚み f が外周壁6の厚み g 以下である。この構成により、底部4を構成する振動面14の振動をケース1の外周壁6に伝搬することをさらに抑制することが可能となる。図6においては、図3同様の内容については、同様な符号を用い、また、同様の内容については、詳細な説明は省略する。

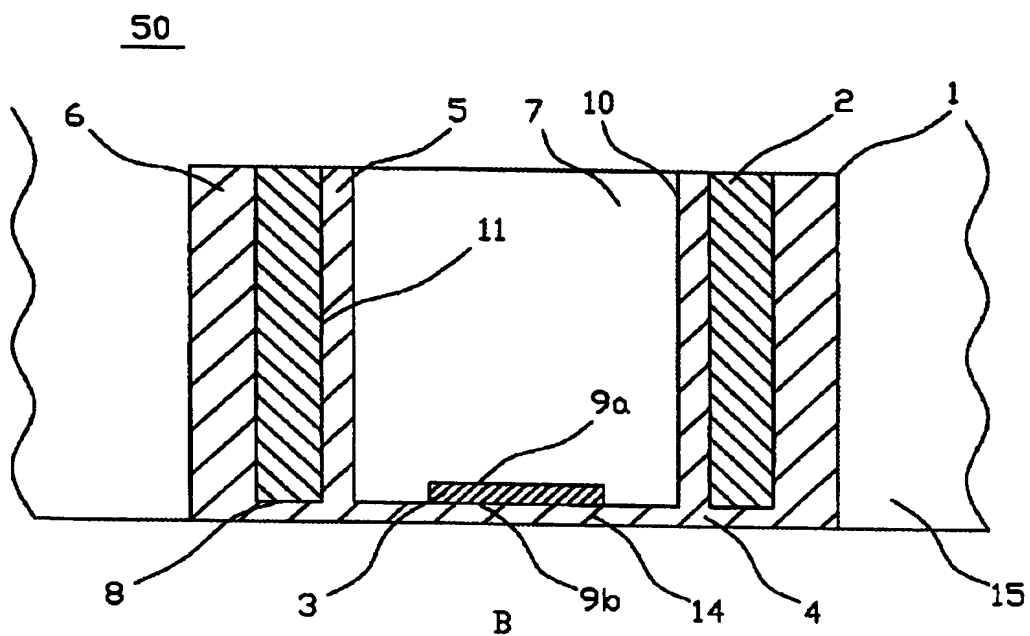
請求の範囲

- [1] 有底のケースの底部に圧電素子を取り付けられている構造を有する超音波送受波器であって、
- 底部と、底部の内面に底部から遠ざかる方向に延びるように一体に連ねられた外周壁と、底部の内面に底部から遠ざかる方向に延びるように一体に連ねられており、かつ前記外周壁の内側に配置された内周壁とを有するケースを備え、
- 前記内周壁と前記底部とにより第一の凹部が形成されており、前記外周壁と前記内周壁と前記底部とにより第二の凹部が形成されており、
- 前記底部の第一の凹部に臨んでいる部分に取り付けられた圧電素子と、
- 前記第二の凹部に充填された防振部材とをさらに備えることを特徴とする、超音波送受波器。
- [2] 前記内周壁により囲まれている前記第一の凹部の前記底部と平行な方向に沿う断面形状が、異方性を有する形状であることを特徴とする、請求項1に記載の超音波送受波器。
- [3] 前記異方性を有する形状が略楕円である、請求項2に記載の超音波送受波器。
- [4] 前記第一の凹部に臨んでいる部分において、前記底部が、相対的に厚みが厚い肉厚部と、相対的に厚みが薄い薄肉部とを有し、前記圧電素子が厚肉部に取り付けられている、請求項1～3のいずれか1項に記載の超音波送受波器。
- [5] 前記外周壁の内面により囲まれた部分の前記底部と平行な方向に沿う断面形状が円形である請求項1～4のいずれか1項に記載の超音波送受波器。
- [6] 前記内周壁の厚みは前記外周壁の厚み以下である、請求項1～5のいずれか1項に記載の超音波送受波器。

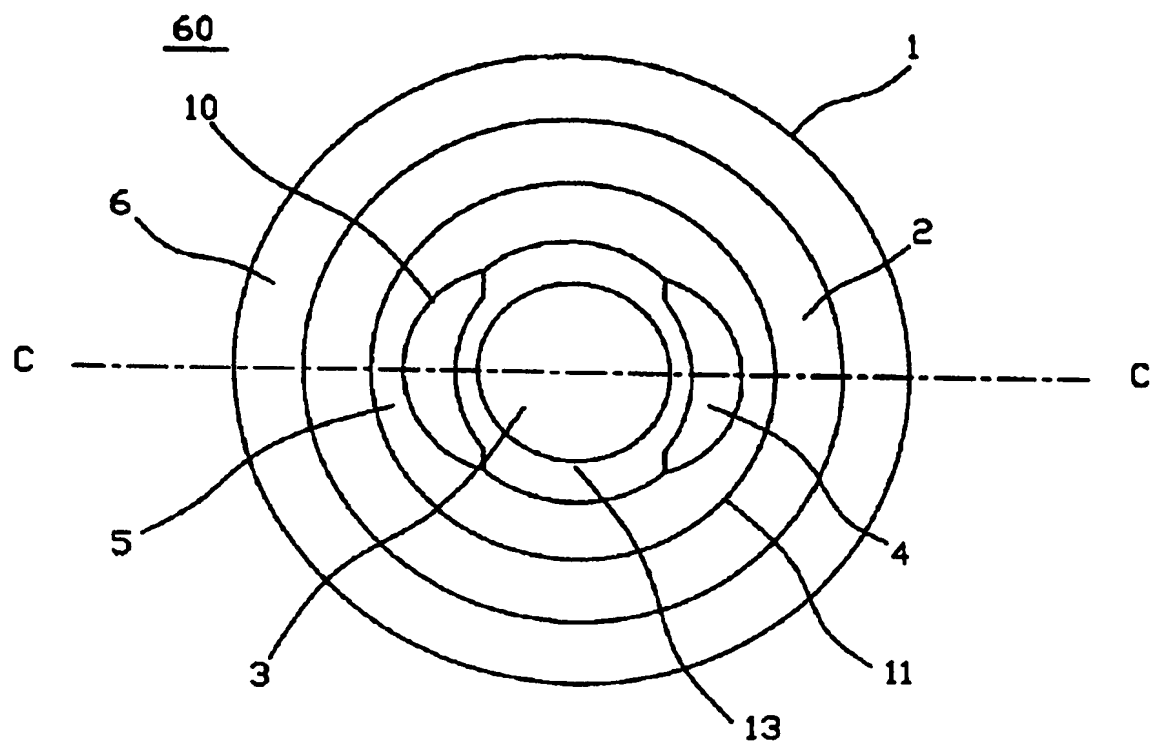
[図1]



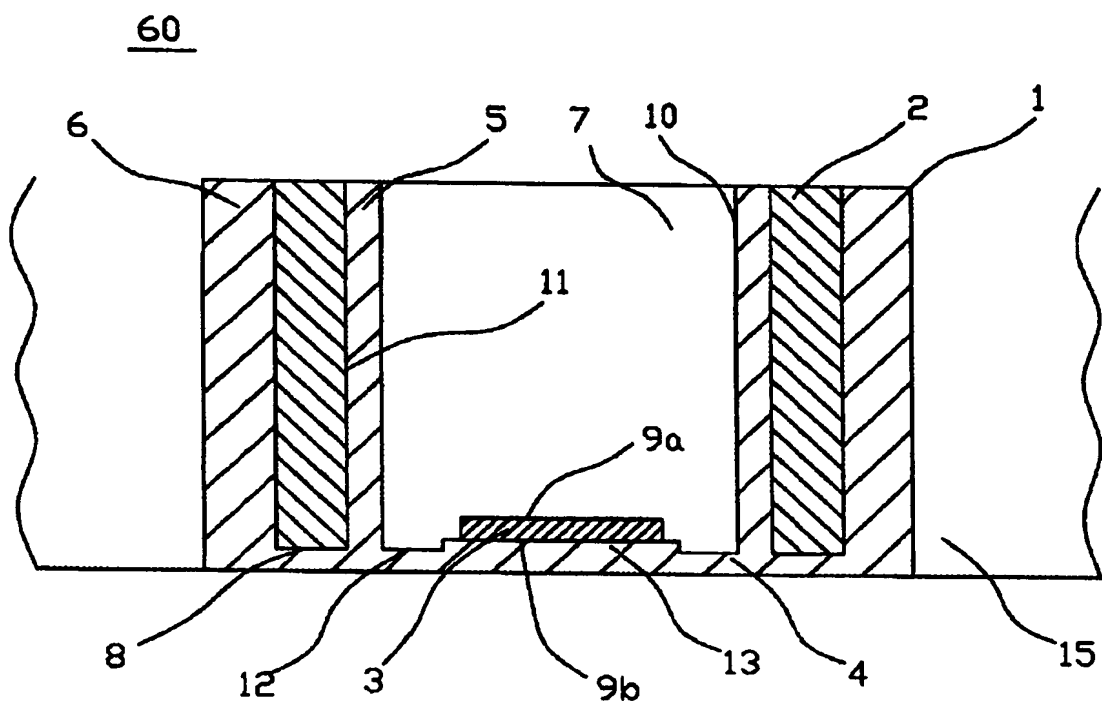
[図2]



[図3]



[図4]



This diagram shows a cross-sectional view of a semiconductor device. It features a central cavity (11) bounded by side walls (5, 7, 10). The bottom of the cavity is defined by a layer (3) which contains a central rectangular region (9a) with diagonal hatching. Below this layer is a substrate (8) with a bottom layer (12). A thin layer (14) is located between the bottom layer (12) and the layer (3). A central vertical line with an upward arrow (d) passes through the center of the device. On the right side, a vertical arrow (e) points upwards from the bottom layer (12) towards the side wall (7). Other labels include 6 for the left side wall, 2 for the top surface, and 4 for the right side wall.

A cross-sectional view of a multi-layered cylindrical device. The device consists of a central core (9) surrounded by several concentric layers. The layers are labeled with numbers: 1 (outermost layer), 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, and 13. The central core (9) is a solid cylinder. The layers are separated by gaps or interfaces. A force F is applied to the central core (9) from above and below, indicated by arrows. The layers are arranged in a concentric manner, with the outermost layer (1) being the largest and the innermost layer (9) being the smallest.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04R17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04R17/00, G01S7/521, B60R21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 1-190098 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 31 July, 1989 (31.07.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2000-32594 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 28 January, 2000 (28.01.00), Full text; all drawings & CN 1233757 A & DE 19917862 A & US 6250162 B1	1-6
A	JP 2001-13239 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 09 January, 2001 (09.01.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 August, 2004 (18.08.04)

Date of mailing of the international search report
31 August, 2004 (31.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H04R17/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H04R17/00, G01S7/521, B60R21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 1-190098 A(株式会社村田製作所) 1989.07.31 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2000-32594 A(株式会社村田製作所) 2000.01.28 全文, 全図 & CN 1233757 A & DE 19917862 A & US 6250162 B1	1-6
A	JP 2001-13239 A(松下電工株式会社) 2001.01.09 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.08.2004

国際調査報告の発送日

31.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松澤 福三郎

5C

7254

電話番号 03-3581-1101 内線 3540